

ch

Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

A
05
R
22

Proefstation voor Tuinbouw onder Glas te Naaldwijk.

BIBLIOTHEEK
PROEFSTATION VOOR TUINBOUW
ONDER GLAS TE NAALDWIJK

Verbetering van de wortel/loof verhouding bij *Daucus carota*.

W. van Ravestijn.

Naaldwijk
Juni 1986.

Intern verslag nr. 20

222 3210

Verbetering van de wortel/loof verhouding bij *Daucus carota* ("worteltjes" ofwel peentjes)

Project : C-4
Plaats : 105-24, gedeeltelijk
Tijd : 5 december 1984 - 1 mei 1985
Uitvoering : Philomeen de Vreede, Arie Heppe
Proefnemer : Wil van Ravestijn

1. Inleiding.

Bij enkele gewassen geeft Ethrel stimulatie van de ontwikkeling van de reserve-organen. Om enkele voorbeelden te noemen: radijs (hypocotyl), gladiool (knol), achimenes (wortelstokken) en wortelen (wortel). De in de literatuur genoemde concentraties en momenten van spuiten bieden ten aanzien van dit gewas niet veel houvast. Bovendien was de ter beschikking gestelde oppervlakte gering. Daarom is als eerste onderzoekspunt gekozen voor het toepassen van enkele concentraties.

2. Proefopzet.

Voor deze proef stond slechts een half kapje van een afdeling van de variakas ter beschikking. De proef is daarom slechts in twee-voud uitgevoerd.

De volgende behandelingen zijn vergeleken:

1. controle, niet spuiten
2. Ethrel 0,25 ml/l + Agral
3. Ethrel 0,50 ml/l + Agral
4. Ethrel 1,00 ml/l + Agral

Ethrel bevat 48 % werkzame stof. Gespoten is dus met resp. 120 - 240 - 480 mg/l ethephon. Om de opname te verbeteren is Agral 0,5 ml/l toegevoegd.

Elk veldje was ca. $1 \times 2 = 2 \text{ m}^2$ groot. Zie verder de plattegrond in bijlage 1. De temperatuurgegevens zijn in bijlage 2 samengevat.

3. Proefuitvoering.

Per veldje van 2 m^2 is steeds 2 l. spuitvloeistof verspoten. Met gespannen touwtjes zijn de afzonderlijke veldjes aangegeven. Er is op 13 maart gespoten. De ontwikkeling van de planten is op die datum bepaald bij 3×10 plantjes. Die gegevens geeft bijlage 3.

De ontwikkeling van de planten is slechts één maal bepaald en wel op 1 mei. De monsters zijn uitsluitend van het centrale deel van de veldjes genomen. (zie de plattegrond). De geoogste wortelen zijn op volgorde van grootte gelegd. Vanuit het midden zijn per veldje 2 x 40 wortelen genomen en hiervan zijn diverse gegevens verzameld.

4. Resultaten.

4.1 Ontwikkeling van het gewas op het moment van spuiten. Deze gegevens zijn in bijlage 3 opgenomen. Het vers bladgewicht bedroeg gemiddeld 1,27 gram per plant, het vers wortelgewicht 1,11 gram, zodat de wortel/loof verhouding op dat moment 0,874 bedroeg voor het verse materiaal. Het droge stofgehalte voor het blad was 11,51 %, voor de wortels 12,47 %. De wortel/loof verhouding voor het drooggewicht was 0,947.

De worteltjes waren al enigzins in ontwikkeling. De gemiddelde lengte was 3,68 cm en de gemiddelde breedte bij de "kop" (bladinplant) 0,60 .

4.2 Oogstgegevens (bijlage 4).

4.2.1 Loofgegevens.

4.2.1.1 Lengte van het loof.

Van elke behandeling is van 2 x 80 = 160 planten het loof gemeten. Gemeten is vanaf de inplant tot het topje van het langste blad. Ethrel geeft korter loof, vooral als de hoogste concentratie wordt verspoten. De twee laagste concentraties verschillen onderling weinig.

Om de diverse gegevens te "standaardiseren" is de looflengte in procenten t.o.v. onbehandeld berekend. Hierbij blijkt, dat de looflengte bij de 2 lage concentraties 8 % achterblijft t.o.v. onbehandeld. Bij de hoge concentratie is dit 12 %.

(Zie grafiek 4a links boven)

4.2.1.2. Loofgewicht (zie ook grafiek 4a rechts boven).

Alleen het verse loofgewicht is bepaald. Dit gegeven vertoont een ongeveer gelijk beeld als bij de looflengte, maar de mate waarin is sterker. Het gewicht van het loof blijft na Ethrel ca. 12 % achter t.o.v. onbehandeld bij de 2 lage (0,25 en 0,50 ml/l) Ethrel concentraties en is 17 % voor de hoge (1 ml/l) Ethrel concentratie. Aangezien de gewichtsbepaling exacter is dan de lengtebepaling, moet aan dit gegeven een hogere waarde worden gegeven. Bovendien is dit een weinig tijd vragende bepaling t.o.v. het meten van de lengte.

4.2.1.3 Stevigheid van het loof (zie ook grafiek 4a links midden)

Er kan een mate van stevigheid worden bepaald door het loofgewicht te delen door de looflengte.

Stevigheid wordt dan uitgedrukt in grammen of milligrammen per cm loof. Door het spuiten van Ethrel neemt de stevigheid van het loof iets af.

Dit is in zo geringe mate het geval, dat dit niet nadelig is voor het uiterlijk van het produkt.

4.2.2. Wortelgegevens.

4.2.2.1 Lengte van de wortels (zie grafiek 4a links boven).

De wortellengte is uitgedrukt in cm per wortel. Ten opzichte van onbehandeld geeft alleen de hoogste concentratie langere wortels. In deze proef lijken de laagste concentraties iets kortere wortels te geven. De middelste concentraite geeft slechts fractioneel kortere wortels en bij de hogte concentra-tie neemt de wortellengte mogelijk enigzins toe. Ten opzichte van onbehandeld komt dit neer op -6, -2 en +4 % voor de opeenvolgende Ethrel concentraties.

4.2.2.2 Breedte van de wortels (zie ook bijlage 4a rechts midden).

De wortels zijn op het breedste deel, de "kop" gemeten. De breedte is uitgedrukt in mm. per wortel. Door de bespuitingen krijgen de wortels bredere kopjes en de breedte neemt toe bij toenemende concentratie, hoewel de invloed van de laagste concentratie zeer gering is (onbehandeld 16,2 mm, de oplopende concentraties resp. 16,3 - 16,5 en 17,4 mm). In procenten uitgedrukt komt dit neer op een redelijke verbreding van de kop bij de hoogste concentratie, te weten 8 %.

4.2.2.3 Wortelgewicht (zie ook bijlage 4a rechts boven).

Het wortelgewicht is uitgedrukt in grammen per wortel. Door de lage Ethrel concentraties wordt het wortelgewicht enigszins benadeeld. De hoge concentratie geeft enige verbetering van het wortelgewicht. De reductie van het wortelgewicht is bij de laagste concentratie 4 %, bij de middelste concentratie 1 %, dus nauwelijks van belang. De hoge concentratie heeft in deze proef 7 % meer wortelgewicht gegeven t.o.v. onbehandeld.

4.2.3 Totale groei en wortel/loof verhouding.

4.2.3.1 Totale produktie aan vers materiaal (zie bijlage 4a rechts midden).

Hoewel het bij de teelt van dit gewas om de produktie van de wortelen gaat, is toch nagegaan in hoeverre de totale produktie aan assimilaten wordt beïnvloed. Immers Ethrel is niet alleen een stuwstof maar kan ook als groeiremmer werken.

Bij alle bespoten groepen is de produktie aan vers materiaal verminderd.

Hoe lager de concentraite, des te groter de produktie reductie.

Bij de hoogste concentratie Ethrel is dit nog geen 0,5 %.

4.2.3.2 Wortel/loof verhouding (zie bijlage 4a de onderste grafiek).

De wortel/loof verhouding is op twee manieren berekend te weten het percentage wortelen t.o.v. het totaal vers gewicht en door het verswortelgewicht te delen door het vers loofgewicht (dus nagaan de factor wortelgewicht t.o.v. het bladgewicht).

Het percentage wortelgewicht is bij alle behandelde groepen hoger dan bij onbehandeld. Het percentage wortelgewicht neemt toe bij verhoging van de concentratie, maar is bij de lage concentratie gering (resp. 71.1 en 71.8 t.o.v. 69.4% bij onbehandeld). Ook bij dit gegeven voldoet de hoogste concentratie het beste (74.6 % van het gewicht bestaat uit wortelweefsel).

De wortel/loof verhouding laat grotere verschillen zien. Bij onbehandeld wordt 2,27 x zoveel gewicht aan wortels gevormd dan aan blad. Bij de beide lagere concentraties is dit ca. 2,5 x en bij de hoge concentratie bijna 3 x. In procenten t.o.v. onbehandeld is dit 30 %.

5. Discussie.

5.1 Verbetering van de wortel/loof verhouding.

De wortel/loof verhouding kan worden verbeterd door meer wortelvorming, minder loofvorming of door beide grootheden in de gewenste richting te veranderen. Het meest gewenst is de verbetering van het wortelgewicht, omdat dit deel van de plant wordt geconsumeerd. Een korter bovengronds gewas kan het uiterlijk van het produkt verbeteren, maar mag niet ten koste van de assimilatie en/of het assimilerend oppervlak gaan, omdat de wortel hoofdzakelijk uit produkten van de fotosynthese bestaat.

Bevordering van de wortelvorming pleit voor een vroeg uitgevoerde bespuiting, minder hoog loof pleit voor een wat betere toepassing.

5.2 Werking van Ethrel.

De werking van Ethrel kan een "trigger" effect zijn, het kan de assimilaten-stroom veranderen ten gunste van de reserve-organen of werken als een GA-antagonist.

Als Ethrel als een "trigger" fungeert, pleit dit voor een vroege toediening, die éénmalig kan zijn. De aanleg, uitgroei van de wortels zal dan worden bevorderd. Bij wijziging van de assimilaten-stroom kan een wat latere toepassing gunstig zijn. De wortel zal dan vermoedelijk reeds in aanleg moeten zijn, als het middel is uitgewerkt.

Niet uitgesloten is, dat beide functies een rol spelen.

Uit praktisch oogpunt verdient een éénmalige bespuiting de voorkeur. Bovendien kan Ethrel als een groeiremmer werken. De totale produktie aan assimilaten moet zo min mogelijk worden benadeeld.

Als de betere kwaliteit van de wortels wordt verbeterd door GA-antagonisten, kan beter de keuze vallen op andere groeiremmers, zoals CCC of B₉ (en PP 333?).

Van dergelijke stoffen zal de eventuele verbetering van de wortel/loof verhouding voornamelijk worden gerealiseerd door een lager bladgewicht en niet zozeer door een verhoogde wortelproduktie.

Mocht er meer dan één bespuiting nodig zijn, dan lijkt het voor de hand te liggen, een vroege bespuiting met Ethrel uit te voeren en de tweede bespuiting met Ethrel of een GA-antagonist uit te voeren.

5.3 Ethrel concentratie.

Uit deze proef blijkt, dat de hoogste concentratie steeds de beste resultaten geeft. De lagere concentraties zijn van weinig invloed.

Het optimum lijkt nog niet te zijn bereikt. In een vervolg proef zal daarom hogere concentraties worden toegepast. Dit geeft gevaar voor overdosering. Overdosering kan tot uiting komen door groeiremming en bladvergeling, omdat Ethrel veelal als een "verouderingshormoon" werkt. Hopelijk valt dit laatste bij dit gewas mee, omdat het blad als een wortelrozet is ingeplant. Hierdoor staan de bladeren in direkt contact met de wortel. De wortel is de bron van de cytokininen. Ze worden via de houtvaten naar de bovengrondse delen vervoerd en voorkomen o.a. eiwitafbraak en aldus veroudering en vergeling.

5.4 Looflengte bepaling.

De looflengtebepaling is aanvechtbaar. Alleen het langste blad per "plant" wordt gemeten. Bovendien is deze bepaling betrekkelijk tijd-rovend, in vergelijking tot de gewichtsbepaling, die voor een groep planten in een handeling plaats vindt.

Bij tijdgebrek is de lengtemeting van het blad, de eerste bepaling, die kan kome te vervallen. Dit houdt wel in dat behalve geen beeld van de gewas lengte ook geen cijfer wordt verkregen van de stevigheid van het bovengrondse gewas.

5.5 Betrouwbaarheid.

De betrouwbaarheid in deze proef is gering (2-voud).

6. Samenvatting.

Ethrel is in concentraties van 0,25 - 0,50 en 1,00 ml/l verspoten bij het begin van de wortelvorming. De hoogste concentratie was het meest werkzaam. Door 1 ml/l Ethrel te verspuiten bleef t.o.v. onbehandeld het loof 12 % korter en ruim 17 % lichter in gewicht, nam de wortellengte met 4 % toe en het wortelgewicht met 7 %. De wortelloofverhouding was t.o.v. onbehandeld 30 % hoger. Bij komende proeven de invloed van hogere concentraties en het moment van spuiten nagaan.

Wortelen proef 1984 - 1985.

A3 - 24 (kas 103 - 24)

Vakgrootte : 1 x 1,8 m
 Grootte monster-ruimte 60 x 140 cm
 Monster grootte 2 x 40 wortelen
 per veldje

Behandelingen:

- I Controle onbehandeld
- II Ethrel 0,25 ml/l + Agral
- III Ethrel 0,50 ml/l + Agral
- IV Ethrel 1,00 ml/l + Agral

buiten proef
III 8
I 7
IV 6
II 5
IV 4
III 3
I 2
II 1
buiten proef
Radijs

pad ----- Broccoli proef

TemperatuurgegevensBijlage 2.

	<u>Index</u>		<u>°C.</u>	
	<u>max.</u>	<u>min.</u>	<u>9.00 uur</u>	<u>14.00 uur</u>
5/12 t/m 10/12 1984	16.4	8.5	9.9	16.0
2 ^e dec. dec. 1984	13.8	8.0	9.8	13.1
3 ^e dec. dec. 1984	14.0	6.7	9.7	13.1
1 ^e dec. jan. 1985	12.7	4.7	9.0	11.5
2 ^e dec. jan. 1985	12.6	5.9	9.7	9.9
3 ^e dec. jan. 1985	14.0	8.3	10.3	12.6
1 ^e dec. febr. 1985	18.9	8.0	10.7	16.8
2 ^e dec. febr. 1985	18.3	7.8	10.7	15.8
3 ^e dec. febr. 1985	18.3	8.0	12.2	17.2
1 ^e dec. mrt. 1985	19.0	8.3	9.5	15.1
2 ^e dec. mrt. 1985	17.7	7.6	10.6	16.4
3 ^e dec. mrt. 1985	18.7	9.1	11.3	18.2
1 ^e dec. apr. 1985	21.3	9.4	11.2	18.8
2 ^e dec. apr. 1985	20.3	8.4	11.5	17.8
3 ^e dec. apr. 1985	20.4	7.7	9.6	17.8

zomertijd

Bijlage 3.

Algemene gegevens.

Gezaaid op 5 december 1984 cv. Zoete Amsterdamse Bak.
 Gespoten 13 maart 1985 tussen 11.00 - 11.30 uur. Bewolkt weer.
 Per vledje van 2,1 m² 1 ltr verspoten.
 Geoogst op 1 mei 1985.

Ontwikkeling van het gewas op het moment van spuiten.
 Bepaald aan 3 monsters van 10 planten (2 monsters vooraan, 1 monster achteraan).

Monster nr.	Vers gewicht in grammen		cm ² blad	droog gewicht in grammen		
	blad	wortel		blad	wortel	
1	16,35	16,49	461	1,78	1,68	wortel/loof vers- 0,874
2	17,61	14,37	492	2,01	1,64	wortel/loof droog- 0,947
3	5,40	3,53	151	0,74	0,97	
Totaal	39.36/ 31	34.39/ 31	1104/ 31	4,530/ 31	4,290/ 31	
Gemidd.	1,27	1,11	356	0,146	0,138	
% droge stof				11.51	12.47	

Lengte-breedte van de wortels

Plant nr.	Monster breedte mm	1 lengte cm	Monster breedte mm	2 lengte cm	Monster breedte mm	3 lengte cm	
1	0,62	5,4	0,95	6,5	0,28	3,0	breedte $\frac{18.53}{31} =$ 0,60 mm. lengte $\frac{114.2}{31} =$ 3,68 cm
2	0,88	6,6	1,23	7,4	0,46	3,1	
3	0,84	6,1	0,79	5,2	0,46	2,1	
4	1,09	6,3	0,80	5,3	0,30	2,0	
5	1,00	3,5	0,41	3,0	0,34	2,3	
6	0,79	4,0	0,74	4,6	0,35	2,1	
7	0,76	2,5	0,76	3,5	0,21	2,0	
8	0,58	3,5	0,59	4,3	0,29	1,3	
9	0,65	4,5	0,57	1,0	0,12	1,7	
10	0,74	4,5	0,49	2,3	0,13	1,9	
11			0,31	2,7			

